

Requested Patent: SU655373A1

Title: METHOD OF IMPROVING SOIL STRUCTURE ;

Abstracted Patent: SU655373 ;

Publication Date: 1979-04-05 ;

Inventor(s): KOZHEVNIKOVA NINA V ;

Applicant(s): KOZHEVNIKOVA NINA V (SU) ;

Application Number: SU19762425763 19761119 ;

Priority Number(s): SU19762425763 19761119 ;

IPC Classification: A01N7/02 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 655373

(61) Дополнительное к авт. свид-ву

(22) Заявлено 19.11.76 (21) 2425763/30-15

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 05.04.79 Бюллетень № 13

Дата опубликования описания 09.04.79

(51) М. Кл.  
A 01 N 7/02

(53) УДК 631.417  
(088.8)

(72) Автор  
изобретения

Н. В. Кожевникова

(71) Заявитель

(54) СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ

Изобретение относится к почвоведению, в частности к использованию неорганических удобрений для улучшения структуры почвы.

В настоящее время органические вещества в почве увеличивают путем внесения заранее приготовленных гуминовых удобрений в почву. Обычно гуминовые удобрения готовят из каустобелитов - бурого угля, торфа, лигнина жестким химическим воздействием: кислотами, щелочами, высокой температурой, паром, давлением, даже ультразвуком и затем вносят в почву обычным способом как удобрения [1].

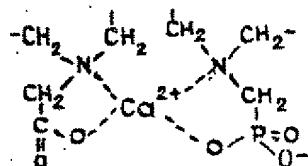
Также известен способ улучшения структуры почвы, включающий внесение полиметафосфата щелочных металлов [2].

Недостатком этого способа является преимущественное физическое оструктурирование без значительного увеличения содержания органического вещества почвы.

Целью изобретения является повышение содержания органического вещества в почве.

Поставленная цель достигается тем, что в почву предварительно или вместе с аммонийными и кальциевыми удобрениями вносят фосфиты при  $pH \geq 7$ . Фосфиты, являясь активными химическими агентами, взаимодействуют со сложным органическим веществом почвы или образуют органические вещества в почве из простейших органических веществ (например, производных карбоновых кислот) и неорганических веществ (например, азотистых), которые образуют органо-минеральные комплексы с участием азота, карбоксильных, фосфоновых групп и иона кальция. Оптимальными условиями комплексообразования для иона кальция является  $pH \approx 7$ .

Одна из возможных структур органо-минерального комплекса:



Фосфиты неустойчивы и, если не вступают во взаимодействие с органическим веществом почвы, разлагаются до фосфатов.

**П р и м е р 1.** В три вегетационных сосуда с отверстиями в дне закладывают смесь следующих компонентов (табл. 1): сосуд № 1 — 9,4 кг почвы, 4,2 г  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 2,7 г  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и 5,06 г  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ; сосуд № 2 — 9,4 кг почвы, 7,2 г  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 2,7 г  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 3,09 г  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ; сосуд № 3 — 9,4 кг почвы, 7,2 г  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 2,7 г  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Почва чернозем из-под многолетней травы костер, которую сеяли 5 лет подряд (земля непаханная). Вегетационные опыты проводят при комнатной температуре ( $20^\circ\text{C}$ ), влажность почвы поддерживалась 30%-ной ежедневным добавлением дистиллированной воды, pH 6,5–7,1; срок опыта 32 и 49 дней. Определение гумуса в почве: 0,3 г тонко измельченной, с удаленными корешками почвы обрабатывают 10 мл 0,4н. хромовой кислоты, помещают на 20 мин в термостат при  $140^\circ\text{C}$ , затем титруют избыток хромовой кислоты 0,1н. раствором соли Мора; содержание гумуса рассчитывают по формуле:

$$(a - b) \cdot K \cdot 0,000517 \cdot 100 \cdot 1,17$$

P

где: a — количество 0,1н. соли Мора, пошедшей на титрование контроля, мл;

b — количество 0,1н. соли Мора, пошедшей на титрование пробы, мл;

K — поправочный коэффициент к титру соли Мора;

P — навеска воздушно-сухой почвы, г.

Неподвижный гумус (A) определяют следующим образом: по 2 г обрабатывают 50 мл 0,5н. уксусной кислоты, содержимое взбалтывают в течение 2 ч, отфильтровывают, 3 раза промывают тем же раствором. Затем почву (не промывая водой) обрабатывают 50 мл 4%-ного раствора аммиака, взбалтывают 1 ч, фильтруют, 1 раз промывают тем же раствором, сушат и определяют содержание гумуса в почве. В фильтрате определяют также неорганический и затем органический фосфор (B) сжиганием части вытяжки в смеси  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$  (1:4) по "молибденовой сини". Определяли общий фосфор из исходной почвы (из сосудов) и определяют количество устойчивых фосфористых соединений в почве по разности между общим фосфором и подвижным. Определяют количество вновь

образовавшегося (от внесенных удобрений) устойчивого фосфора (C) по разности содержания устойчивого фосфора в сосуде и в исходной почве.

Результаты работы представлены в табл. 1. Добавление фосфита в сосуд № 2 дало незначительную прибавку гумуса (0,94%).

**П р и м е р 2.** В 4 вегетационных сосуда с отверстиями в дне закладывают смесь следующих компонентов: по 8 кг почвы (той же, что и в примере 1), в сосуды №№ 4–6 помещают по 10 г  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; в сосуд № 7 — 2,7 г  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; в сосуд № 4 — 16,8 г  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  и 50,8 г  $\text{K}_2\text{HPO}_3$ ; в сосуд № 5 — 19,2 г  $\text{K}_2\text{HPO}_3$ ; в сосуд № 6 помещают те же компоненты, что и в сосуд № 5, и микроэлементы: 1,4 г  $\text{CuSO}_4$ , 0,94 г  $\text{ZnCl}_2$ , 1,64 г  $\text{MnSO}_4$ . В сосуде № 7 смешивают 9,5 г почвы с 2,7 г  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; 2,1 г  $\text{NH}_4\text{OH}$ ; 3,4 г  $\text{K}_2\text{HPO}_3$ . Сосуды выдерживают 20 и 37 дней (сосуд № 13 — 13 дней).

в тех же условиях, что и в примере 1, при pH 7,6–8,0. Все определения проводили аналогично примеру 1. Результаты работы представлены в табл. 2.

При уровне вероятности  $P=0,05$ ,  $n=8$  среднее содержание гумуса для 20 дней выдержки составляет  $4,40 \pm 0,02\%$  при ошибке определения 0,5%. При уровне вероятности  $P=0,05$ ,  $n=30$  среднее содержание гумуса составляет  $4,46 \pm 0,08\%$  при ошибке определения 1,9% (при всех сроках).

Для срока 20 дней при увеличении абсолютного количества гумуса на 0,14, что составляет 3,30%, неподвижный гумус увеличивается на 0,56, что составляет

$$\frac{A - A_0}{A_0} = \frac{0,56 \cdot 100}{1,40} = 40\%.$$

Результаты сосуда № 6 показывают, что микроэлементы "не работают" при pH 7.

Количество органического подвижного фосфора на одну дозу внесенного фосфата (5 г на 100 г почвы) увеличивается по сравнению с исходной почвой от 1,8 до 4,0 раза (до 60 мг/100 г почвы) за срок 18–49 дней. При этом количество устойчивого фосфора прибавляется от внесения одной дозы фосфита в 7,5–2,0 раза меньше, чем от одной дозы фосфата и достигает минимума при сочетании фосфита с аммонийными удобрениями (обратная зависимость).

Т а б л и ц а 1

Изменение содержания гумуса в почве при использовании фосфитов и фосфатов

Номер пробы (сосуда)	Удобрение	Ca(OH) <sub>2</sub>		NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>		K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>		Срок вы- держива- ния, дни	Содержа- ние гумуса (сред- нее), %	Увеличе- ние содер- жания гу- муса, %	Содержа- ние не- подвиж- ного гу- муса (среднее), %	В	В B <sub>1</sub>	С	
		мг-экв. Ca <sup>++</sup>	вес, г	мг-экв N	вес, г	мг-экв P	вес, г								
О															
(исходная	-	-	-	-	-	-	-	-	4,26	-	1,40 (A <sub>0</sub> )	11,4 (B <sub>1</sub> )	-	-	-
почва)															
1	Ca <sub>4</sub> N <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	0,08	2,7	0,06	4,2	0,03	5,06	32	4,52	5,85	2,45	18,9	1,16	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	49	4,55	-	3,06	35,8	3,14	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	70	4,48	-	-	-	-	-	-
3															
2	Ca <sub>4</sub> N <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	-	-	0,09	7,2	0,03	3,09	32	4,31	0,94	-	4,2	0,37	62,0	-
	Ca <sub>2</sub> N <sub>5</sub> PO <sub>4</sub>	0,06	5,4	0,15	11,4	-	-	49	-	-	-	4,2	-	62,0	(C <sub>1</sub> )
3	Ca <sub>4</sub> N <sub>3</sub>	0,03	2,1	0,09	7,2	-	-	32	4,27	-	-	-	-	-	-

Таблица 2

Изменение содержания гумуса в почве при использовании фосфитов

Номер пробы (сосуда)	Удобрение	Ca(OH) <sub>2</sub>		NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>		K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>		Срок, дни	Содержание гумуса (средний), %	Увеличе- ние со- держания гумуса	А	В	$\frac{B}{A}$	С	$\frac{C}{A}$
		мг-экв Ca <sup>+2</sup>	вес, г	мг-экв вес, г	мг-экв P	вес, г	вес, г								
4	Ca <sub>4</sub> N <sub>6</sub> (PO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub>	0,11	10,0	0,30	16,8	0,32	50,8	20	4,40	3,30	1,95	19,8		12,7	
								37	4,41		3,00	20,7	1,80	11,1	0,2
								58	4,65						
5	Ca <sub>4</sub> (PO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	"	"	"	"	0,12	19,2	20	4,40	3,30	2,86	22,4		29,3	
								37	4,45		2,62	23,8	2,02	23,3	0,4
								58	4,67						
6	Ca <sub>4</sub> (PO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> микроэле- менты	"	"	"	"	"	"	20	4,40	3,30	2,02	31,0	2,70	25,8	0,4
								37	4,47		2,62				
								58	4,74						
7	Ca <sub>1</sub> N <sub>2</sub> (PO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,03	2,7	0,06	2,1	0,20	31,4	13	4,42	3,70	2,20	78,9	3,95	7,5	0,1
								34	4,44						
8	Ca <sub>1</sub> N <sub>5</sub> (PO <sub>3</sub> ) <sub>10</sub>	"	"	0,15	11,4	0,32	50,8	34	4,45	4,35	-	-	-	-	-

**Ф о р м у л а   и з о б р е т е н и я**

Способ улучшения структуры почвы, включающий внесение солей фосфорных кислот, отличающийся тем, что, с целью повышения органического вещества почвы, в нее предварительно или вместе с аммонийными и калиевыми удобрениями вносят фосфиты при  $pH \geq 7$ .

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Овчаренко Ф. Д. Кн. "Комплексные биоминеральные удобрения", Академия Наук СССР, Проблемная комиссия БМУ, Киев, 1970 г.

2. Авторское свидетельство СССР № 298318, кл. А 01 № 7/02, 1969.

Составитель В. Квашин

Редактор И. Квачадзе   Техред Н. Бабурка   Корректор П. Макаревич

Заказ 1378/2

Тираж 754

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4